

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-141922

(43)Date of publication of application : 05.11.1981

(51)Int.Cl.

B21D 37/01
B28B 7/34
B29C 1/00
C03B 9/48
C03B 11/00

(21)Application number : 55-043636

(71)Applicant : WORLD METAL:KK
JOTO TOKIN KK

(22)Date of filing : 04.04.1980

(72)Inventor : HAYASHIDA HIDENORI
YUGAWA YOSHIHARU
KOBAYASHI RYOJI

(54) METALLIC MOLD FORMED ALLOY LAYER FOR MOLDING

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve a quality of a molding product, extend a service life time of a metallic mold, and make it reusable with padding by forming an alloy layer containing Ni or Co as an essential component, and P or B with W, on a molding surface of a metallic consisting of a metallic base material.

CONSTITUTION: On a molding surface of a metallic mold consisting of a metallic base material, an alloy layer, which contains more than one kind of Ni and Co as an essential component, and further more than one kind of P and B with W or more than one kind of Mo, Mn, or Fe, is formed by electroplating or electroless plating. By this means, even in a metallic mold of complicated shape, a homogeneous alloy layer with a same thickness can be easily formed on a surface of projecting or recessing part of a mold. After formation of an alloy layer on a metallic mold and before its application for molding, a heat treatment applied at about 100W600°C for a adequate time, improves an adhesive strength between a base material and an alloy layer, a hardness, and a mold releasing property.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

40 29

DERWENT PUBLICATIONS LTD.

92268

92268 D/50 A32 L01 M11 P52 P64 JOTO-04.04.80 JOTO TOKIN KK (WORLD) *J5 6141-922		A(11-B1) L(1-D2, 2-A5) M(11-A2, 11-A6, 13-B, 22-D)	493
04.04.80-JP-043636 (05.11.81) B21d-37/* B28b-07/34 B29c-01 C03b-09/48 C03b-11			
Metal mould for glass, ceramic, resin, rubber or metal workpieces tc. - has plated surface layer consisting of nickel and/or cobalt together with phosphorus and/or boron etc.			
Full patentees: World Metal KK; Joto Tokin KK.			
Casting metal mould has an alloy layer formed by electro- plating or electroless plating of an alloy contg. Ni and/or Co with P and/or B. The alloy also contains W and opt. at least one of Mo, Mn and Fe.			
<u>USE/ADVANTAGE</u> For casting a glass, ceramic, resin, rubber, metal or other material. The metal mould surface has improved hardness, heat resistance, corrosion resistance, wear resistance and ease of removal of casting. The surface can be easily replated if abrasion or deterioration occur. (8ppW53).			

J56141922

AA

Docket # 4029
USSN: 09/705,237
A.U.: 1732

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—141922

⑤ Int. Cl.³

B 21 D 37/01

B 28 B 7/34

B 29 C 1/00

C 03 B 9/48

11/00

識別記号

庁内整理番号

7819—4E

7310—4G

8016—4F

7344—4G

7344—4G

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月5日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 合金層を形成させた成形用金型

八幡市男山石城1番地B—4110
3

① 特 願 昭55—43636

② 出 願 昭55(1980)4月4日

⑦ 発 明 者 林田英徳

高槻市東天川3丁目10番1号

⑧ 発 明 者 湯川圭晴

八尾市服部川1139番地

⑨ 発 明 者 小林良治

① 出 願 人 株式会社ワールドメタル

大阪市城東区東中浜3丁目2番
地24号

② 出 願 人 城東鍍金株式会社

大阪市城東区鳴野西2丁目7番
25号

④ 代 理 人 弁理士 宇佐美祐雄

明 細 書

1 発明の名称 合金層を形成させた成形用金型

2 特許請求の範囲

1 金属基材からなる金型の成形面に、ニッケルおよび／またはコバルトを主成分とし、これにリンおよび／またはホウ素とタングステンとを含有させてなるか、さらにこれにモリブデン、マンガン、鉄の中から選ばれるいずれか1つまたは2つ以上の成分を含有させた合金層を形成せしめたことを特徴とする成形用金型

2 形成させた合金層が電気めっき層または無電解めっき層である特許請求の範囲第1項記載の成形用金型

3 発明の詳細な説明

この発明は、ガラス、セラミック、陶磁器、樹脂、ゴム、金属などの諸材料の成形に好適な金型に関するものである。

さて従来のガラス、セラミック、陶磁器、樹脂、ゴム、金属などの成形用金型は、その成形

する素材によりダクタイル、鋳鉄、ステンレススチール、ニッケル—コバルト合金、特殊鋼、超硬鋼、銅などからなる金型を選択し、基材そのまゝを成形面として使用するか、またはその成形面にニッケル—コバルトなどの合金を熔射してコーティングするか、或いは硬質クロムめっきを施すか、ないしは異種金属を張り合わせるなどした金型が使われてきた。しかしながら上記金型は、いずれも一定の成形品を連続して生産する場合、その寿命が短く、成形機にセット後、しばしば金型を交換する必要があり、これが生産性を低下する大きな欠点となっていた。特にガラス、陶磁器、強化樹脂、アルミニウムなどを成形する金型基材は、高価な特殊鋼、超硬鋼などが用いられるのでその寿命および品質の低下が大きな問題となっていた。

さて上記した金型成形面に、ニッケル—コバルトなどの合金を熔射してコーティングしたものは、高温において使用する場合は、成形面の金属組成の変化や熱による金型自体の変形による

寿命の低下と、さらに複雑な構造の部分にまで均一厚みの熔射層を形成できないという欠点があり、熔射に代えて浸炭、浸窒化、浸硫化などによる表面硬化法を採用しても、その欠点を回避できなかった。一方、汎用される硬質クロムめっき層を成形面に形成した金型の製作は、金型の構造が複雑な場合は前記熔射の場合よりも均一厚みのめっき層を形成させることが困難であるばかりか、硬質クロムめっき層を施した場合の決定的ともいべき第1の欠点は、金属クロムの特性に由来する欠点、すなわち、高温にさらされるガラス成形用金型やアルミ押出成形用金型においては、クロム表面の酸化に伴う酸化クロム層の発生である。これによってガラス成形用金型の場合には、ガラス製品表面の光沢低下、しみ、スクラッチなどの発生を、またアルミ押出成形の場合には、酸化クロムによる成形品の光沢低下とスクラッチとは、避けることはできなかった。さらに第2番目の欠点は、硬質クロムは長く高温にさらされると、その表面

3

め金型成形面に亀裂を発生するとか、鱗片状の剝離、脱落などを引き起す欠点がみられ、工業的に実用化できないものであった。また、無電解サーメットめっきの応用が盛んになり、例えばアメリカ特許3617363および3753667号の明細書中には、無電解ニッケルめっき浴中にシリコンカーバイト(Si-C)を添加し、金型の成形面にNi-P-SiCの合金めっき層を形成させた樹脂成形用の金型とその応用が開示されている。しかし、このような方法で作製された金型の成形面は、ポーラスであり、ザラザラした表面を示し、使用に先立って念入な研磨を施さねばならないという大きな欠点がある。しかも、シリコンカーバイトを構造の複雑な金型面に対し均一に折出させることは技術的にも極めて困難である。その理由は、めっき浴中に懸濁させたシリコンカーバイトの折出割合は、めっき浴中のめっき液の流速に関係があり、複雑な構造の金型面に対し均一な流速を付与することは実質的に不可能であるからである。その結果、金

硬度が著しく低下し、繰返しての使用によって表面が摩耗し、金型基材が露呈し、これによって金型の寿命を著しく短くすることである。第3番目の欠点は、塩化ビニル樹脂、フッ素系樹脂などの含ハロゲン樹脂を成形する場合、硬質クロムめっきを施した金型や、ステンレス系金型はもちろんBEB、BED系の金型においても、その耐食性が極めて悪く、侵食によって金型基材面を露呈し、その精度と寿命とを著しく低下するということである。すなわち、上記説明により、従来は熔射被膜を形成したものや、硬質クロムめっき層を形成した金型の欠点は、十分理解できると考える。

近年、無電解めっきの発展に伴い、上記金型の成形面にニッケル-リン被膜、ニッケル-ボロン系被膜を形成する方法が提案されている。しかし、ニッケル-リン被膜は、合金層の融点が低すぎることと、形成された被膜がモロイなどの欠点を有している。一方、ニッケル-ボロン系被膜を形成すれば、その柔軟性の欠如のた

4

型の摩耗にアンバランスが生じ、基材面の露呈を引き起し、期待されるほど金型の可使用時間を延ばし得ないものであった。

さて、金属のプレス打ち抜き素材は、現在、高張力鋼、薄くて丈夫な特殊鋼へと移行しつつある。また樹脂材料も、強化プラスチックと称する樹脂にガラス繊維、ガラスビーズ、金属線、金属粉、炭化物などを混入した材料の成形が増加の傾向にある。さらにゴムやエポナイトなどの成形においても、添加物を加え、その強度を与える方向にあり、ガラス、陶磁器、セラミック、レンガなどについても添加物によって改良し、特殊機能を付与させる傾向にある。

このように、特殊配合を施したガラス、陶磁器、セラミック、レンガ、樹脂、ゴム、エポナイト、金属の成形に当り、上記従来の金型を使用すれば、その寿命(可使用時間)は、通常の材料を成形する場合に較べて1/10-1/100に低下する。このことは、生産性の低下と金型のコストアップにつながることであり、成形面が

耐熱性、耐食性、耐摩耗性を備え、かつ離型性においてすぐれた長寿命金型の開発が強く関係業界から要望されていたが、何等開発をみることもなく今日に至った。

本発明者等は、上記従来の金型に見られた欠点を解消するため鋭意実験と研究とを続けてきた。その結果、金属基材からなる金型の成形面に、ニッケルおよび／またはコバルトを主成分とし、これにリンおよび／またはホウ素とタングステンを含有させた合金層を、さらにこれにモリブデン、マンガン、鉄の中から選ばれるいずれか1つまたは2つ以上の成分を含有させる合金層を、電気めっきまたは無電解めっきによって形成させれば、成形面の硬度を高め、耐熱性、耐食性、耐摩耗性はもちろんのこと、その離型性をも顕著に向上し得ることを多数の実験により確認できた。本発明は上記実験結果に立脚してここに完成をみたものである。

本発明の金型を実用すれば、従来のものに較べて、その離型性が極めて良く、耐熱性、耐摩

7

いて、金型成形面に形成するNi(Co)-P(B)-W(Mo, Mn, Fe)の合金層は、金型の形状が複雑であっても、無電解めっき法を採用して、その凹部、凸部とも同一厚みの均質合金層を容易に形成できる。しかも本発明の合金層は、前記シリコンカーバイト共析層を無電解めっきにより形成したものとは本質的に異なるものである。すなわち、本発明の合金層内ではP、B、W、Mo、Mn、Feの各成分は、その主成分であるNi(Co)と互に金属状に配向し、形成された合金被膜は、めっきしたままの状態では、乳白色の緻密な被膜層を呈している。しかし、この金型を変形、変質しない範囲の温度内、例えば100-600℃において1-10時間熱処理すると、その硬度と耐摩耗性とが著しく向上することを認め得た。これはおそらくNi(Co)-P(B)-WかNi(Co)-P(B)-W(Mo, Mn, Fe)からなる本発明の合金層においては互に金属間化合物が形成されるためであろうと考えている。また本発明の合金層が示す硬度、耐熱性、耐食性、耐衝撃性、耐摩耗性

特開昭56-141922(3)

耗性、耐衝撃性も良いため、成形品の品質向上に役立つばかりか、金型の可使用期間を著しく長くできるという利点があり、加えて、成形面に合金層を施したものであるため、たとえ金型が摩耗劣化した場合にも再めっきによって肉盛りすれば、有利に再使用が可能である。このことは従来、摩耗劣化した場合は、融棄するか、一部は溶接によって肉盛りし、研磨によって再利用を行っていたものに較べると、その経済性においても優れたものと言ひ得る。

さらに本発明金型の付加的な利点は、価格が高く、精密加工が極めて困難な特殊鋼を基材として使用しなくとも、安価で、その加工などの容易な鋼鉄系基材を用いることができ、金型が劣化した場合、その成形面に再めっきによって肉盛りを行い、繰返し使用できるということである。従って本発明は、この種の金型を必要とする業界の要望を充分に満す発明であると確信する。

さらに本発明の説明を続けると、本発明にお

8

、離型性などの特性の発揮は、合金層中に含有させたタングステンに係る所が大きく、タングステンとモリブデンまたはタングステン-モリブデン-マンガン合金層に含有させたものは、耐衝撃性において優れていることが認められた。従って、プレスなどを必要とする金型の成形面には、上記合金層を形成することが有効である。またガラス成形やアルミ押出成形用金型および熱間鍛造用の金型成形面には、タングステン、鉄の含有量の多い合金層の形成が熱間ひずみが少なく、耐熱性も良い。また強化プラスチックや陶磁器材料を成形する場合のように摩耗の著しい金型の成形面には、タングステンのほかモリブデン、マンガンの含有量を高くした合金層の形成が可使用時間の延長に役立ち、さらに腐食性の強い含ハロゲン樹脂の成形金型としては、その成形面にタングステン以外にモリブデンの含有量の高い合金層の形成が有効であることを認めた。

上記のように成形する基材の特性によって本

発明の金型に形成する合金層の各成分の配合割合も適宜変更して行い必要があり、主成分であるNiおよび/またはCo以外の添加元素の配合量を一律に定めることは困難であるが、Pについては通常、合金の全重量に対し1-10重量%、Bは1-5重量%、Wは1-15重量%、Moは1-6重量%、Mnは1-8重量%の範囲において用いる。しかし、本発明においては、成形する素材の特性に応じ、合金層形成の各成分の配合量を種々変化できることは、もちろんである。

つぎに金型成形面に形成する合金層の好適厚さについて述べると、成形する材料の特性などによっても異なるが、通常0.3-5μmの範囲が好適であり、合金層をあまり薄くすると、その耐熱性、離型性などの諸特性において問題が発生し、さりとて1000μm以上とすると脆弱となることを認めた。つぎに本発明の合金層は、電気めっき法と無電解めっき法のいずれかによって形成するが、金型の形状が簡単な場合には電気めっきにより行い、複雑な形状で、その精度が要

特開昭56-141922(4)

求されるような場合には、無電解めっきによることが有利である。また金型基材に対し、合金めっきを施す以前に、ニッケル、銅などのストライクめっきを行い、合金層の密着性を強固となすような手段を措くこともある。また金型に合金層を形成後、成形に先立ち100-600℃において0.5-10時間熱処理すれば、金型基材と合金層との密着性がよくなり、その硬度と離型性の向上にも寄与できることを確めている。また本発明の合金層は、非鉄金属からなる金型の成形面に形成しても効果が大きいことを認めている。以上、本発明の技術内容に関し、詳細に説明したが、実施例の記載に先立って、さらに本発明の代表的合金層を成形面に形成した金型が、その特性において、従来の金型に較べて優れていることを下記表1により数値的に説明する。

11

表 1

成形面 合金層 種類	別	組成比率重量 (%)										温度による硬さ(C) 〔マイクロロビツカース (HV)〕					融 点 (C)	耐摩 耗性	耐熱 性	耐食 性
		Cr	Ni	Co	P	B	W	Mo	Mn	Fe	30	40	700	1000						
硬 度																				
試 料 の 金 型																				
1		100	—	—	—	—	—	—	—	—	950	600	300	250	1900	32	42	4		
2		100	—	—	—	—	—	—	—	—	200	250	200	150	1400	67	18	7		
3		—	100	—	—	—	—	—	—	—	300	330	250	200	1400	54	24	6		
4		70	30	—	—	—	—	—	—	—	350	400	350	250	890	49	14	6		
5		70	20	10	—	—	—	—	—	—	540	990	350	200	920	48	23	6		
6		50	40	5	5	—	—	—	—	—	450	920	340	260	1200	54	19	6		

従来の金型

12

7	85	—	8	—	7	—	—	—	—	850	1200	680	580	1600	23	14	9
8	95	—	—	1	4	—	—	—	—	920	1300	690	600	1700	25	03	9
9	—	90	—	3	7	—	—	—	—	1100	1280	780	650	1940	22	04	9
10	75	—	10	—	15	—	—	—	—	1250	1530	860	700	—	17	28	9
11	85	—	10	1	4	—	—	—	—	950	1250	700	650	—	24	24	9
12	80	—	5	1	5	—	—	—	2	1200	1350	800	720	1940	21	22	9
13	81	—	—	2	4	—	—	5	—	1380	1540	920	760	1860	22	24	9
14	80	3	—	5	5	7	—	—	—	1400	1650	1000	780	2400	20	25	9
15	65	10	5	5	5	3	2	5	—	1200	1450	1210	650	1950	29	09	10

本発明の金型

122

13

14

(注)

1. 炭の硬度は、30ミクロンのめっきを施した試片を、島津微少硬度計を用い荷重を100gとし、炭記各温度で3時間加熱、放冷後測定した数値である。
2. 炭の耐摩耗性値は、試片にめっき被膜を形成後、400℃において2時間加熱し、ターバ摩耗試験機で測定したターバ摩耗インデックス値であり、数値が小さいほど耐摩耗性が良いことを示す。
ターバ摩耗インデックス = 重量損失 mg / 1000 回転
3. 炭の耐熱性の数値は、めっき箔を作り、これを1000℃において10時間加熱し、放冷後、酸化減量を求めたもの。
酸化率(%) = 酸化減量 / 加熱前の重量 × 100 で、この数値が小さいほど耐酸化性が良いことを示す。
4. 炭の耐食性は、JIS-2371により塩水噴霧試験を240時間連続スプレーした場合の結果で

15

めっき浴を用い、90℃において30mmの無電解めっき層を形成後、さらに水洗乾燥を行い、内面を鏡面研磨し、一旦トリクレンで脱脂後、この金型を400℃において3時間予熱し、成形機にセットし、ビールジョッキー45000個を成形後、型を取り出し、その内面(内側面)を検査したが、成形面には何等の異状も認められなかった。また、この金型で成形した品物と、内面に硬質クロムめっきを施した従来の金型を用いた成形品とを比較したところ、本実施例の金型を用いたものが、特にジョッキー把手部分の仕上がりが優れていることを認めた。

引続き、上記実施例の金型で、さらに65000個成形したところ、金型の内面に荒れがでたので、その面をフレキシブル羽布で鏡面研磨し、さらに13万個成形し、またその内面を研磨し、成形を続け、合計91万個の成形品を得た。これは従来の金型内面に硬質クロムめっきを施した金型を使用した場合、4200個の成形が限度であるのに較べると200倍であり、これによって

ある。数値はレーティングナンバーを示す。

実施例(1)

ダクタイル鋳鉄からなるビール大ジョッキー用成形金型(3つ割れ)の外側を、塩化ビニル樹脂テープでマスキングした後、これを苛性ソーダ10g/l、炭酸ソーダ20g/l、メタケイ酸ソーダ20g/l、非イオン活性剤3g/lとからなる脱脂液を用い、60℃において10分間浸漬脱脂後、苛性ソーダ100g/l、グルコン酸ソーダ20g/lとからなる電解脱脂液を用い浴温50℃、電流密度10A/dm²において2分間陽極脱脂を行い、ついで、これを5%塩酸浴に2分間浸漬後、水洗するという前処理を行った。ついで、これを硫酸ニッケル200g/l、硼酸40g/l、塩化ニッケル65g/lとからなるめっき浴を用いて、浴温40℃、電流密度2A/dm²において、5分間めっきを行い、その内側に薄いニッケルめっきを施したのち水洗し、ついで硫酸ニッケル10g/l、タングステン酸アンモニウム30g/l、次亜リン酸ソーダ10g/lとからなる無電解ニッケル

16

も本発明の合金層を設けた金型の効果は明白である。なお成形面に形成した合金組成はN191%、P7%、W2%のものである。

実施例(2)

材質808-420からなる喫煙用クリスタルガラス製灰ざら成形用の金型(200mmφ、深さ60mm)に対し、トリクロルエチレンの蒸気脱脂処理を施した後、その外側の不必要部分を塩化ビニル系樹脂でマスキングし、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した。ついで、これを水素化ホウ素カリウム20g/l、水酸化ナトリウム10g/l、硫酸ニッケル30g/l、タングステン酸ナトリウム30g/lとからなる無電解ニッケルめっき浴を用い、浴温75℃で3時間めっきし、金型内面に50mmのめっきを施した。これを水洗乾燥後、その内面を研磨し、400℃において3時間予熱後、成形機にセットして11万個成形後、一旦金型をとり出し、その内面を検査して見たが、全く異状は見られなかった。

従来の硬質クロムめっきを施した金型を用い

て、同一物を成形すると1万個において、すでに金型内面の光沢の低下、スクラッチ、皮状模様が発生し、その使用が不能であるので、本発明の金型によればその13倍量の成形が可能であり、本発明による効果は極めて大きいことが明白である。なお成形面に形成した合金組成はNi 92%、B 4%、W 4%のものである。

実施例(3)

材質BUB-420からなる400mmφ、深さ80mmの自動車ヘッドライト用金型内面に、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した後、硫酸ニッケル250g/l、ホウ酸40g/l、塩化ニッケル45g/l、タングステン酸アンモニウム30g/l、EDTAの2ナトリウム塩20g/lとからなるニッケルめっき浴を用い、浴温50℃、電流密度2A/dm²において1時間電気めっきを行い、約30μm厚みのめっきを施した。この金型を一旦水洗、乾燥し、200℃において1時間予熱後、成型機にセットして製品6万個を成形後、金型を取り出し、その内面を調査したが、全く異状

19

ズやしみの発生は全くなかった。なお、合金組成はNi 90%、P 4%、B 2%、W 4%のものである。

実施例(5)

FRP(ガラス繊維強化プラスチック)成形用の材質BUB-316からなる大きさ450×250×200mmの金型に対し、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した後、硫酸ニッケル30g/l、タングステン酸アンモニウム8g/l、モリブデン酸アンモニウム8g/l、硫酸マンガン4g/l、塩化アンモニウム60g/l、次亜リン酸ソーダ10g/l、水素化ホウ素カリウム5g/l、リンゴ酸ソーダ20g/lとからなるめっき浴(PH4.8)を用い、浴温90℃で4時間めっきを行い、金型成形面に40μm厚みの合金層を形成させた。この金型を、200℃で3時間熱処理後、合金層面をサンドペーパーで研磨後、成型機にセットしてFRPの成形を150時間連続して行い、金型を取り出し、成形面を調査したが全く異常はなかった。

従来の硬質クロムめっきを40μm施した金型を用い、FRPを12時間連続成形すると型の成形

はなく、しかも、成形された品物は、従来のめっきしていない材質BUB-420金型を用いた場合に比べ、乱反射率の少ない優れた成形品であった。なお成形面に形成した合金組成は、Ni 96%、B 0.5%、W 3.5%のものである。

実施例(4)

遊離用ブラウン管成形用金型として材質BUB-420からなる200mm×300mmの金型を実施例(1)で述べたと同様の方法で前処理したのち、塩化ニッケル30g/l、クエン酸タングステン酸カリウム30g/l、次亜リン酸ソーダ10g/l、N・N・N'-トリメチルホラザン5g/l、塩化アンモニウム50g/lとからなる無電解ニッケルめっき浴を用い、浴温90℃で2時間めっきを行い金型内面に30μmのめっきを施した。ついで、その内面を一様にサンドブラストした後、金型を成型機にセットし、25000個成形後、一旦金型をとりだし、その内面を調査したが何等異常はなく、成形品自体も硬質クロム30μmを施した。従来の金型にくらべ、光沢も一様で、キ

20

面が摩耗し、その使用が不能となるので新しい金型に取りかえて成形していた。これからみても、本発明金型は耐久性において優れていることは明白である。なお、成形面に形成した合金組成はNi 93%、W 3%、Mo 3%、Mn 1%のものである。

実施例(6)

材質BUB-3のトラックバンパー製造用の金型(2400mm×350mm×300mm)を、実施例(1)で述べたと同様の前処理したのち、これを塩化ニッケル10g/l、タングステン酸ソーダ10g/l、塩化コバルト8g/l、モリブデン酸ソーダ7g/l、塩化アンモニウム10g/l、クエン酸ソーダ10g/l、水素化ホウ素カリウム5g/l、ジメチルアミンボラン3g/lとからなるめっき浴(PH5.0)を用い、浴温70℃で4時間めっきし、30μm厚みの合金層を形成した。ついで、この金型を200℃で2時間熱処理後、合金層面をサンドペーパーで研磨し、成型機に取付けて連続して140時間成形し25000個成形後、金型を取り

出し、その成形面を検査したが、異常は全くなく、さらに成形が可能であることを認めた。

従来の金型(材質 8KD-61)を用いて同一品を成形してみたところ、30時間の成形ですでに成形品の側面にスクラッチ(引っかき傷)の発生が見られ、交換が必要であることを認めた。なお、成形面に形成させた合金組成はNi 77%、Co 10%、B 4%、W 3%、Mo 6%であった。

実施例(7)

材質 Fe-25 からなる 1000mmφ、深さ 150mm の単車タイヤ成形用金型に対し、トリクロルエチレン蒸気脱脂を施した後、その外側の不必要部分を塩化ビニル系の樹脂でマスキングし、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した。ついでこれを水素化ホウ素ナトリウム 10g/ℓ、水酸化ナトリウム 5g/ℓ、エチレンジアミン 30g/ℓ、塩化ニッケル 10g/ℓ、タングステン酸アンモニウム 10g/ℓ、硫酸第1鉄アンモニウム 10g/ℓ とからなる無電解ニッケルめっき浴を用い、75℃で3時間めっきし、金型内面に 30μm の

23

ニウム 10g/ℓ、硫酸マンガン 10g/ℓ からなる電気めっき浴で、温度 50℃、PH4.5、電流密度 2A/dm² で4時間めっきし、100μm のめっきを行い、成形前に 300℃で3時間予熱した後、成形機にセットし、怒わく用のサッシ 4000個を成形後、一旦金型を取りだし、押出口を検査したが、内面には全く異常なく、また摩耗による押出口の口径の拡大も認められなかった。

従来は、8KD-61 の材質金型で成形していたが、1500個の怒わく用サッシを成形後は、金型を廃棄している。その理由は摩耗による押出口の口径の拡大により、規格検査で不合格になるためである。なお、成形面に形成した合金組成はNi 86%、Co 10%、B 1%、W 1%、Mo 2%のものである。

実施例(9)

耐火レンガの成形用金型である材質 8KD-6 からなる 500mmφ、深さ 800mm の金型に対して、トリクロルエチレン脱脂を行った後、不必要部分を塩化ビニル系の樹脂でマスキングし、実

25

特開昭56-141922(7)

めっきを施した。これを水洗乾燥後、その内面をペーパー研磨し、300℃で4時間加熱後、成形機にセットし、10万本成形後、一旦金型を取り出し、その内面を検査したが全く異常はなかった。比較のため、従来の無電解ニッケル(Ni-P)で 30μm めっきした金型を用いて、約1万本の成形を行ったところ、離型性が極端に悪化し、使用不能となり、金型は再めっきが必要であった。

なお、成形面に形成した合金組成はNi 83%、B 6%、W 5%、Fe 2%のものである。

実施例(8)

アルミサッシ押出し成形用金型である材質 8KD-61 からなる 350mmφ、厚さ 80mm の金型に対して、トリクロルエチレンで蒸気脱脂後、不必要部分を塩化ビニル系の樹脂でマスキングし、実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した。ついで塩化ニッケル 50g/ℓ、塩化コバルト 50g/ℓ、ホウ酸 30g/ℓ、マンニトール 20g/ℓ、EDTA・2Na 10g/ℓ、タングステン酸アンモ

24

ニウム 10g/ℓ、硫酸マンガン 10g/ℓ からなる電気めっき浴で、温度 50℃、PH4.5、電流密度 2A/dm² で4時間めっきし、100μm のめっきを行い、成形前に 300℃で3時間予熱した後、成形機にセットし、怒わく用のサッシ 4000個を成形後、一旦金型を取りだし、押出口を検査したが、内面には全く異常なく、また摩耗による押出口の口径の拡大も認められなかった。

実施例(1)で述べたと同様の前処理を施した。ついで、これを硫酸ニッケル 20g/ℓ、水素化ホウ素カリウム 20g/ℓ、クエン酸ソーダ 10g/ℓ、タングステン酸ソーダ 10g/ℓ、ジエチレントリアミン 10g/ℓ、モリブデン酸アンモニウム 10g/ℓ からなる PH5.0 の無電解ニッケルめっき浴で、浴温 80℃において、4時間処理し 30μm のめっきを行い、これを成形前 400℃で30分加熱後、成形機にセットし、4万個成形後、金型をとりだし、内面の摩耗度を検査してみたところ両側で 25ミクロン程摩耗により拭き取られていた。これまでの金型の場合は、8KD-6 を材質として1万個の成形で摩耗度が両側 100ミクロンになり、使用不能のため廃棄されていたのに較べ、実施例のものは寿命の点を大巾に改善できたことになる。なお、成形面に形成した合金組成は、Ni 88%、B 5%、W 4%、Mo 3%のものである。

実施例(10)

純銅からなる銅板連続鋳造用鋳型(短辺 280

26

mm×高さ700mm、長辺幅1300mm×高さ800mm)
)の成形面以外の部分を塩化ビニル系樹脂でコーティングし、実施例(1)において述べたと同様の前処理を施した後、塩化ニッケル15g/l、塩化コバルト15g/l、水素化ホウ素ナトリウム20g/l、DL-リンゴ酸ソーダ30g/l、タングステン酸アンモニウム10g/l、モリブデン酸アンモニウム5g/l、硫酸マンガン5g/l、トリエタノールアミン20g/lからなるPH5.5、浴温90℃の無電解ニッケルめっき浴中で5時間処理し、40μmのめっきを行い、これを鋳造前に300℃で2時間加熱して鋳造機にセットし、チャージ数5000回で鋳型を取り出し、その内面を検査してみたが全く異常がなかった。これを公知の電解めっきで50μm、無電解めっき(Ni-P)50μm、クロムめっき20μmからなる多層めっきを行って作った鋳型が、チャージ数1500回でスラブ表皮にキズがつき、鋳型が使用できなくなったのに比べると大巾な寿命の延伸ができたことになる。なお、成形面に形成した合金組成は

特開昭56-141922(8)
 Ni 78%、Co 10%、B 2%、Mo 3%、Mn 3%、W 4%のものである。

特許出願人 株式会社ワールドメタル

城東鍍金株式会社

代理人 弁理士 宇佐美祐雄

